

Регламент

з технології виготовлення і застосування

бетонів з добавками системи Пенетрон та С-3

для виготовлення та відновлення

гідромеліоративних залізобетонних споруд

ВСТУП

„Регламент з технології виготовлення і застосування бетонів з добавками системи Пенетрон та С-3 для виготовлення та відновлення гідромеліоративних залізобетонних споруд” (далі Інструкція) розроблен згідно з договором № 640 від 16.05.2005 між Одеською державною академією будівництва та архітектури і Держводгоспом України. Розробники Інструкції: к.т.н., проф. Мішутин А.В., к.т.н., доц. Кровяков С.О., інж. Романов О.А.

ЗМІСТ

1. Матеріали для приготування бетонів і цементного колоїдного клею, вживаних для виготовлення та відновлення гідромеліоративних залізобетонних споруд	4
1.1. Цемент	4
1.2. Пісок	4
1.3. Крупний заповнювач	4
1.4. Вода і хімічні добавки	4
2. Склади бетонів і цементного колоїдного клею для виготовлення та відновлення гідромеліоративних залізобетонних споруд	5
3. Технологія приготування і вживання бетону для виготовлення та відновлення гідромеліоративних залізобетонних споруд	8
4. Відновлення захисного шару та поверхонь конструкцій гідромеліоративних залізобетонних споруд із застосуванням бетону і цементного колоїдного клею, а також гідроізоляційних матеріалів системи «Пенетрон»	10
5. Твердіння і контроль якості бетону	12
6. Вимоги безпеки	13
7. Охорона природи	14
8. Метрологічне забезпечення виробництва	15
Довідковий додаток „Перелік стандартів і технічних документів”	16

1. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ БЕТОНІВ І ЦЕМЕНТНОГО КОЛОЇДНОГО КЛЕЮ, ВЖИВАНИХ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СПОРУД

1.1. Цемент.

1.1.1. Для приготування цементного колоїдного клею і бетонів гідромеліоративних залізобетонних споруд повинен застосовуватися портландцемент марки 400 і вище (активністю 40 МПа і більш), задовольняючий вимогам ДСТУ Б В.2.7.-85-99, ГОСТ 310.1 – 76.

1.2. Пісок.

1.2.1. Як дрібний заповнювач для приготування піщаного і важкого бетонів гідромеліоративних споруд повинен застосовуватися чистий (промийтий) природний кварцовий пісок з зернами фракцій від 0.15 до 2.5 мм, задовольняючий вимогам ГОСТ 8735 – 89.

1.2.2. Випробування піску - по ГОСТ 8735-88.

1.2.3. Зберігання піску - по ДСТУ Б В.2.7-32-95

1.3. Крупний заповнювач.

1.3.1. Як крупний заповнювач для приготування важкого бетону гідромеліоративних споруд застосовується гранітний щебінь, одержуваний дробленням гірських порід, крупною від 3.0 до 10.0 мм. Щебінь повинен задовольняти вимогам ГОСТ 266644 – 85.

1.3.2. Зберігання щебеня - по ДСТУ Б В.2.7-75-98.

1.3.3. Випробування щебеня - по ДСТУ Б В.2.7-75-98.

1.4. Вода і хімічні добавки

1.4.1. Для приготування бетонів гідромеліоративних споруд і цементного колоїдного клею слід застосовувати воду, придатну для пиття, задовольняючу вимогам ГОСТ 2874.

1.4.2. Для покращання технологічних і фізико-механічних характеристик бетонів гідромеліоративних споруд і цементного колоїдного клею, що використовується при виконанні ремонтно-відновних робіт, в їх склад вводяться наступні хімічні добавки:

- суперпластифікатор С-3 по ТУ 6-36-0204229 (ТУ 2481-001-51831493-00)
- Добавка Пенетрон SLURRY-ADMIX, виробництва компанії ICS/Penetron International Ltd ТУ 5745-001-55171585-2003.
- для колоїдного клею - водна емульсія кремнійорганічної рідини 113-63 по ТУ6-02-995

2. СКЛАДИ БЕТОНІВ І ЦЕМЕНТНОГО КОЛОЇДНОГО КЛЕЮ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СПОРУД

2.1. Для приготування бетонів класу В 35 з морозостійкістю 200 циклів, призначених для виготовлення та відновлення залізобетонних гідромеліоративних споруд, повинні застосовуватися номінальні склади важких бетонів, розроблені в ОДАБА (см.табл.1). Результати фізико-механічних випробувань вказаного в табл.1 складу підтвердили відповідність вимогам, які наведені у табл.2, по міцності на стиск, водонепроникності і морозостійкості.

Бетони, одержані на основі вживання комплексної добавки С-3 + Пенетрон відрізняються високим рівнем водонепроникнення, гарною удобоукладністю та високою міцністю як при стиску, так і на розтягування при згині. Ці склади такою мають достатній рівень адгезії до старого бетону.

Таблиця 1

Склади важкого бетону класу В30 для виготовлення ,
та відновлення залізобетонних гідромеліоративних споруд

Найменування складових	Од. виміру	Витрата складових при рухливості, см	
		8-10	16-18
Цемент М400	кг	500	550
Пісок $M_{кр}=1.6-2.2$	кг	630	590
Щебінь фракції 3-10мм	кг	370	1080
Щебінь фракції 16-18мм	кг	740	-
Добавка Пенетрон SLURRY-ADMIX	% от мЦ	2	3
Суперпластифікатор С-3	% от мЦ	0.8	0.8
Вода	л	190	210

Таблиця 2

Основні характеристики важкого бетону для виготовлення ,
та відновлення залізобетонних гідромеліоративних споруд

<i>Найменування</i>	<i>Показник</i>
1. Межа міцності при осьовому стиску, МПа, не менше	40.0
2. Межа міцності при осьовому розтягуванні, МПа, не менше	3.0
3. Межа міцності при осьовому стиску призм, МПа, не менше	32.0
4. Межа міцності на розтягування при згині, МПа, не менше	5.0
5. Морозостійкість, цикли, не менше	200
6. Водонепроникність, МПа, не менше	1.0

2.2. Цементний колоїдний клей, призначений для забезпечення надійного зчеплення "старого" бетону з "новим", готується з суміші цементу і води шляхом її обробки до отримання однорідної цементно-водної суспензії, до складу якої вводяться хімічні добавки: суперпластифікатор С-3 та водна емульсія кремнійорганічної рідини 113-63, які поліпшують властивості колоїдного клею.

2.3. Добавку суперпластифікатору С-3, що забезпечує кращу проникність клею в пори «старого» бетону, слід вводити в кількість 0.3 % від маси цементу (в перерахунку на суху речовину С-3).

2.4. Добавку кремнійорганічної рідини 113-63, дозволяючу регулювати час користування (живучість) колоїдного клею, необхідно вводити в кількість 0.05-0.10% від маси цементу у вигляді водної емульсії 50%-ний концентрації.

2.5 Цементний колоїдний клей рекомендується готувати невеликими порціями об'ємом не більше 20 л. Оптимальний склад цементного колоїдного клею об'ємом 5 л приведений в табл.3.

Таблиця 3

Витрата матеріалів для приготування 5 л цементного клею, кг

Матеріали для клею				Граничний час користування (живучість) клею, хвилин
Цемент	Вода	С-3	113-63	
7.0	2.8	0.06	0.004	35-45
7.0	2.8	0.06	0.008	45-60

Примітка. Приведена витрата 30%-ного водного розчину суперпластифікатору С-3.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ І ВЖИВАННЯ БЕТОНУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СПОРУД

3.1. При приготуванні, транспортуванні і укладанні бетонів для виготовлення та відновлення гідромеліоративних залізобетонних споруд слід керуватися вимогами Держводгоспу України.

3.2. Для приготування бетонної суміші рекомендується використовувати розчинозмішувачі, наприклад, типа СБ, СБ, СБ.

3.3. Дозування цементу, піску і щебеня необхідно проводити по масі води і водних розчинів добавок - за об'ємом. Відхилення фактичного дозування від заданої не повинне перевищувати: для цементу, води і добавок $\pm 1.0\%$, для заповнювачів (піску і щебеня) $\pm 2.0\%$.

3.4. Для підвищення удобоукладності бетонної суміші, підвищення водонепроникності і морозостійкості композиту в бетонну суміш з водою вводиться комплексна хімічна добавка.

3.5. Водні розчини хімічних добавок повинні входити в розрахункову кількість води зачинення бетонної суміші.

3.6. Дозування добавок проводять:

- суперпластифікатора С-3 - в кількості 0.6-0.8% від маси цементу в перерахунку на суху речовину добавки;

- добавки Пенетрон SLURRY-ADMIX - в кількості 2-3% від маси цементу.

3.7. Загрузку розчино-бетонозмішувачів слід проводити в наступній послідовності: щебінь, пісок, цемент і вода з комплексною добавкою у вигляді водних розчинів, приготованих на ділянці хімдобавок.

3.8. Час перемішування бетонної суміші повинне бути не менше 4-5 хвилин.

3.9. Приготована бетонна суміш повинна мати задану рухливість, вказану в табл.2, і вивантажуватися із змішувача безпосередньо в роздаточний бункер.

3.10. Допустимий час транспортування і витримки бетонної суміші до її укладання не повинен перевищувати 60 хв. внаслідок зменшення рухливості суміші і погіршення умов її укладання. Додавання води в бетонну суміш в період її транспортування і укладання забороняється.

3.11. Для транспортування бетонної суміші від місця приготування до місця укладання рекомендується використовувати невеликі переносні вібробункери або інші ємкості. Порушення однорідності і заданої рухливості бетонної суміші при її транспортуванні не допускається.

3.12. Бетонна суміш повинна бути укладена не пізніше, ніж через 90 хвилин після приготування або нанесена на ремонтвану конструкцію не пізніше, ніж через 45-60 хв. після нанесення цементного колоїдного клею.

3.13. При виготовленні горизонтальних елементів залізобетонних конструкцій для ущільнення бетонної суміші слід використовувати поверхневі вібратори або віброрейки з частотою коливань 180-420 кГц (3000-7000 кол./хв.). Момент закінчення вібрації визначається по появі на поверхні свіжоукладеного бетону цементного молока і по припиненню виділення з бетонної суміші пухирців повітря.

**4. ВІДНОВЛЕННЯ ЗАХИСНОГО ШАРУ
ТА ПОВЕРХОНЬ КОНСТРУКЦІЙ
ГІДРОМЕЛІОРАТИВНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СПОРУД
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЕТОНУ
І ЦЕМЕНТНОГО КОЛОЇДНОГО КЛЕЮ,
А ТАКОЖ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ
СИСТЕМИ «ПЕНЕТРОН»**

4.1. У процесі ремонту відновлюються руйнування залізобетонних корпусних конструкцій (відколи, відшаровування, тріщини, руйнування захисного шару бетону з оголенням і без оголення арматури), що виникли в результаті механічних ударів, стирання, дії корозійно-активних середовищ і інших чинників.

4.2. При відновленні захисного шару бетону необхідно:

- провести підготовку бетонної поверхні ремонтної конструкції;
- приготувати і нанести на підготовлену поверхню цементний колоїдний клей;
- приготувати і нанести по колоїдному клею бетон захисного шару;
- здійснити догляд за відновленим захисним шаром бетону;
- приготувати і нанести цементний колоїдний клей;
- виконати гідрофобізацію всій поверхні.

4.3. Підготовка бетонної поверхні

4.3.1. Перед нанесенням цементного колоїдного клею бетонна поверхня конструкцій ретельно очищається від бруду, нафтопродуктів, "старого" захисного шару бетону, що відшаровує або ослабленого.

4.3.2. Ділянки конструкцій, де бетон просочений маслом або іншими нафтопродуктами, необхідно випарувати або промити гарячою водою.

4.3.3. Оголену арматуру слід очистити від корозії металевими щітками. Погнута арматура повинна бути виправлена.

4.3.4. Обчищена бетонна поверхня піддається механічній насічці пневмозубилами або ручними секаторами і мисться прісною водою під напором.

4.4. Приготування і нанесення цементного колоїдного клею.

4.4.1. Цементну колоїдну суміш рекомендується готувати у віброактиваторе, який є невеликою (об'ємом до 20 л) циліндровою ємкістю, усередині якої по центральній осі розміщений вібратор. Розміри ємкості обираються так, щоб відстань від вібратора до стінок ємкості не перевищувала 100-150 мм.

Частота вібрації повинна знаходитися в межах від 480 до 960 кГц (8000-16000 кол/хв.). Цій умові відповідають глибинні електромеханічні вібратори типа И-116, С-623.

4.4.2. Для отримання якісного цементного колоїдного клею тривалість віброактивації цементно-водної суміші повинна складати 25-40 хвилин.

4.4.3. Цементний колоїдний клей наноситься на вологу, але не мокру, підготовлену бетонну поверхню не пізніше 20-30 хвилин після його приготування. Нанесення клею слід проводити за допомогою пістолетів-розпилювачів або малярними кистями шаром 1-2 мм.

4.5. Приготування і нанесення бетону захисного шару.

4.5.1. Захисний шар бетону на вертикальні поверхні конструкцій рекомендується наносити методом торкретовання, наприклад, за допомогою цемент-гармати типа С-320 без подальшої затірки нанесеного шару бетону.

Тиск повітря в робочій мережі при роботі з цемент-гарматою повинен бути постійним і складати 0.30-0.35 МПа.

4.5.2. При невеликих об'ємах ремонтно-відновних робіт захисний шар бетону може бути нанесений вручну.

4.5.3. Товщина відновленого захисного шару бетону повинна не менше: для вертикальних конструкцій 15-20 мм, для горизонтальних - 20-35 мм.

4.5.4. Роботи по відновленню захисного шару бетону слід виконувати при температурі навколишнього повітря не нижче 5° С (278 К).

4.5.5. Захисний шар бетону ремонтованої конструкції повинен бути укладений по цементному колоїдному клею за час не більше 40-60 хв. після нанесення клею.

4.5.6. Для відновлення захисного шару використовуються бетони, склади яких приведені в табл.1. з рухливістю 16-18 см.

5. ТВЕРДІННЯ І КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ БЕТОНУ

5.1. Для створення сприятливих умов дозрівання бетону конструктивних елементів відновленого захисного шару слід вжити заходів, що оберігають його від висихання і безпосередньої дії сонця і вітру. Для цього вертикальні поверхні через 30-40 хвилин після нанесення бетону захисного шару завішуються зволоженою мішковиною або брезентом. Горизонтальні поверхні відновленого захисного шару і конструкцій елементів гідромеліоративних споруд покриваються шаром піску завтовшки 2-3 см. Мішковину, брезент, тирсу і пісок необхідно піддавати зволоженню (в денний час). Такий режим дозрівання бетону повинен підтримуватися в течію не менше 5-7 днів.

5.2. Контроль міцності бетону здійснюється шляхом випробування контрольних зразків.

Міцність бетону в конструкції визначається неруйнуючими методами з використанням ультразвукових приладів типа УКБ-2, УК-14 П, УФ- 10П, «Бетон-32», а також приладів ударної дії типа ПМ-2, ХСП і еталонного молотка Кашкарова.

6. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ.

6.1. Виробничі приміщення, що використовуються для приготування цементного клею і бетонів гідромеліоративних споруд, повинні відповідати вимогам санітарних норм проектування промислових підприємств ДБН 2.09.02-85 і БН-245. Категорія і клас зони приміщень по ДБН 2.01.02-85.

6.2. До робіт по відновленню захисного шару бетону допускаються лиця не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд, навчання і інструктаж по техніці безпеки і пожежної безпеки.

6.3. Робочі повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям і індивідуальними засобами захисту відповідно до «Типових галузевих норм».

6.4. Вживані для приготування цементного колоїдного клею і бетонів гідромеліоративних споруд добавки містять ряд шкідливих хімічних сполучень, тому при роботі з добавками суперпластифікатора С-3 та Пенетрон слід притримуватися вимогам, що висловлені в ТУ 6-36-0204229, ТУ 13-0281036-05, ТУ 6-02-995.

6.5. При виконанні робіт з використанням ручного пневматичного або електричного інструменту необхідно керуватися ГОСТ 17770, а також «Санітарними нормами і правилами при роботі з машинами і обладнанням, що створює локальну вібрацію, яка передається на руки працюючих» 3041-84.

6.6. Працюючі з вібраторами повинні проходити періодичний медичний огляд в терміни, встановлені Мінохоронздоров'я. Час роботи їх з вібруючим обладнанням і інструментом не повинне перевищувати 2/3 робочого часу; наднормові роботи не допускаються.

6.7. При користуванні в роботі різного обладнання (віброактиваторів, розчино- і бетонозмішувачів, вібробункерів, цемент-гармати та ін.) і механізованого інструменту (механічних щіток, пістолетів-розпилювачів,

вібраторів, віброресек і ін.) повинні дотримуватися вимоги безпеки, висловлені в інструкціях по їх експлуатації.

6.8. Вся електроустаткування повинне експлуатуватися відповідно до «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів», затвердженими Держнаглядом 09.01.98.

6.9. Вимоги по пожежній безпеці повинні відповідати ГОСТ 12.1.004 і «Типовим правилам пожежної безпеки для промислових підприємств», затвердженим Головним управлінням пожежної охорони МВС.

7. ОХОРОНА ПРИРОДИ

7.1. При розробці заходів щодо запобігання забруднення навколишнього середовища слід враховувати наступне:

- забруднену стічну воду з домішкою цементу, піску і щебеня необхідно пропускати через існуючу систему стічно-очисних споруд;
- після реєстрації і отримання дозволу в органах по регулюванню користування і охороні вод при узгодженні з установами санітарно-епідеміологічної служби і органами рибоохорони очищені води можуть скидатися у водоймища;
- домішки цементу, піску і щебеня в промислових стічних водах повинні механічно зневоднюватися. Для складування домішок необхідно передбачати відкриті майданчики, обладнані засобами механізації.

7.2. Для промивки технологічного обладнання повинна використовуватися технічна вода.

8. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

8.1. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва до виконання всієї номенклатури робіт, встановленою цією інструкцією, проводиться відповідно до вимог діючих нормативних документів.

Єдність, необхідна точність і достовірність результатів вимірювань, які виконуються при контролі якості цементного колоїдного клею і бетонів гідромеліоративних споруд, повинна забезпечуватися у відповідності діючих нормативних документів.

8.3. До експлуатації допускаються засоби вимірювань, що пройшли державну перевірку і мають свідоцтва.

8.4. Прилади, що вживаються для неруйнуючого контролю якості бетону гідромеліоративних споруд і відновленого захисного шару бетону повинні бути оттаровані на зразках, виготовлених з бетону того ж складу, що і конструктивні елементи і відновлений захисний шар бетону.

ПЕРЕЛІК
Стандартів і технічних документів

<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
Цементи. Методи випробувань. Загальні положення.	ГОСТ 310.1-76
Цементи. Методи визначення тонкості помелу.	ГОСТ 310.2-76
Цементи. Методи визначення нормальної густини, строків схоплювання і рівномірності зміни об'ємів.	ГОСТ 310.3-76
Цементи. Методи визначення межі міцності при згині і стиску.	ГОСТ 310.4-81
Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю.	ГОСТ 2874-82
Щебінь з природного каменя для будівельних робіт. Загальні вимоги.	ГОСТ 8267-82
Пісок для будівельних робіт. Технічні умови.	ГОСТ 8736-85
Суміші бетонні. Загальні вимоги до методів випробувань.	ГОСТ 10181.0-81
Суміші бетонні. Методи визначення удобоукладності.	ГОСТ 10181.1-81
Бетонозмішувачі циклічні. Технічні умови.	ГОСТ 16349-85
Машини ручні. Допустимі рівні вібрації.	ГОСТ 17770-86
Цементи сульфатостійки. Технічні умови.	ГОСТ 22266-76
Корпус залізобетонний. Секції. Технічні вимоги	ОСТ5.1109-78
Разжіжитель С-3	ТУ-6-36-0204229-625-90
Кремнійорганічна рідина 113-63	ТУ 6-02-995-80
Пенетрон	ТУ 5745-001-55171585-2003